

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 48 370.5

**Anmeldetag:** 17. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:** Ivoclar Vivadent AG, Schaan/LI

**Bezeichnung:** Zahnrestaurationsteil

**IPC:** A 61 C, A 61 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Stark'.

**Stark**

Firma  
Ivoclar Vivadent AG  
FL-9494 Schaan  
Liechtenstein

DIPL.-ING. R. SPLANEMANN  
DIPL.-CHEM. DR. B. REITZNER  
DIPL.-ING. K. BARONETZKY  
DR. M. WESTENDORP, M. PHIL. (CANTAB)  
RECHTSANWÄLTIN M. KNITTER, LL.M.  
80469 MÜNCHEN 17. Oktober 2003  
RUMFORDSTRASSE 7  
TELEFON: +49(0)89-24 2110-0  
TELEFAX: +49(0)89-24 2110 20

UNSERE AKTE: 2657-I-22.329

IHR ZEICHEN:

Patentanmeldung

## ZAHNRESTAURATIONSTEIL

### Patentansprüche

1. Zahnrestaurationsteil, mit einem eingliedrigen oder mehrgliedrigen Unterbau sowie einem mit dem Unterbau verbindbaren und diesen mindestens teilweise abdeckenden Überbau, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens teilweise eine Kaufläche bildende Überbau wenigstens ein hartes Kaelement (12, 14, 16) sowie wenigstens ein Verbindungsmaterial (10) aufweist, das das harte Kaelement (12, 14, 16) mit dem Unterbau verbindet.

2. Zahnrestaurationsteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmaterial (10) und/oder ein Verblendungsmaterial den Unterbau abdeckt und eventuell auch anderes Material (Verblendmaterial) außerhalb der harten Kaelemente (12, 14, 16) freiliegt, also unabgedeckt ist.

3. Zahnrestaurationsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmaterial (10) oder das Verblendungsmaterial ein Kunststoff, insbesondere ein lichthärtbarer oder in-situ härtbarer Kunststoff, ist.

4. Zahnrestaurationsteil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmaterial aus Keramik besteht.

5. Zahnrestaurationsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Teilkaufläche bildende Kaelement (12, 14, 16, 18) aus vorgefertigter Keramik besteht, insbesondere aus einer Aluminiumoxidkeramik oder einer Zirkonoxidkeramik oder Glaskeramik oder Mischungen dieser besteht.

6. Zahnrestaurationsteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kaelement (12, 14, 16, 18) aus vorgefertigtem Kunststoff besteht, insbesondere aus einem vorgefertigten Kunststoffelement, bevorzugt einem licht- oder wärmevorgehärteten Kunststoffelement.

7. Zahnrestaurationsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterbau ein Metallgerüst, ein Metall-Keramikgerüst, ein Keramikgerüst, ein Kunststoffgerüst und/oder ein Kunststoff-Glasfasergeüst aufweist.

8. Zahnrestaurationsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Kaelement (12, 14, 16, 18) eine Teilkaufläche bildet und dass pro Zahn eins, zwei, drei oder vier Kaelemente (12, 14, 16, 18) vorgesehen sind, die an den Höckern entsprechenden Stellen angebracht sind und dass das Zahnrestaurationsteil für Prämolare oder Molare bestimmt ist.

9. Zahnrestaurationsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein seitlicher Freiraum des Gerüsts, der sich zwischen der Präparationsgrenze

des zu restaurierenden Zahns und dem Kaelement (12, 14, 16) erstreckt von dem Verbindungsmaterial (10) oder Verblendungsmaterial abgedeckt ist.

10. Zahnrestaurationsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der seitliche Freiraum sich an zwei einander gegenüberliegenden Seiten erstreckt, also bukkal/lingual oder mesial/distal und dass die je anderen Seitenflächen von Seitenzungen des Überbaus abgedeckt sind.

11. Zahnrestaurationsteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Überbau den Unterbau unter Verwendung des Verbindungsmaterials (10) und/oder des Verblendungsmaterials den Unterbau bis zur Präparationsgrenze des zu restaurierenden Zahns vollständig abdeckt.

12. Verfahren zur Herstellung eines Zahnrestaurationsteils, mit einem Kaelement, das als Teil eines Überbaus auf einem Unterbau aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Unterbau ein Verbindungsmaterial (10) aufgebracht und gegebenenfalls mindestens teilweise vorgehärtet wird und dass dann mindestens ein wenigstens eine Teilfläche bildendes Kaelement (12, 14, 16, 18) in die Verbindungsmasse gedrückt und entsprechend der Bissituation ausgerichtet wird, dass anschließend hieran eine vollständige Aushärtung, insbesondere mit Licht und/oder Wärme des Verbindungsmaterial (10) vorgenommen wird und dass insbesondere der bukkale/linguale und/oder mesiale/distale Freiraum zwischen der Präparationsgrenze des zu restaurierenden Zahn und dem Kaelement (12, 14, 16) mit dem Verbindungsmaterial (10) und/oder Verblendungsmaterial ausgefüllt und dieses gehärtet wird.

Die Erfindung betrifft ein Zahnrestaurationsteil gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnrestaurationsteils, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 12.

Ein derartiges Zahnrestaurationsteil ist aus der DE 41 33 690 bekannt. Bei einer derartigen Lösung werden plastische Fertigteilkronen und Kauflächen verwendet, die als Ganzes auf einem Unterbau aufgebracht werden. Nach dem Aufbringen wird das plastische Halbzeug durch UV-Licht gehärtet, so dass es als korrigierte Kaufläche zur Verfügung steht. Derartige Kauflächen sind vergleichsweise weich. Zudem erfordert das Nachmodellieren der Kauflächen intensive Handarbeit, und das Ergebnis der Restauration hängt sehr von der Geschicklichkeit des Zahnarztes oder gegebenenfalls des Zahntechnikers ab, die gewünschte Höckerform bereitzustellen.

Ferner sind Fertigelemente für die Herstellung von Zahnersatz bereits bekannt geworden, beispielsweise aus der DE-C1-198 50 451. Diese Lösung ist für die Realisierung einer Prefacette geeignet, bei der ein Metallgerüst von einem Opaker abgedeckt wird und hierauf eine Schicht aus Dentinmaterial-Keramik aufgebracht wird. Die Prefacette legt hierbei exakt die Form der Schneide fest. Die dem Dentin nachgebildete Keramikschicht muss eine exakte Form haben, damit keine Ausrichtfehler entstehen. Durch das Aufbringen von zwei Schichten lässt sich zwar ein ästhetisch ansprechendes Ergebnis erzielen, jedoch ist hier eine recht genaue Bearbeitung erforderlich, um sicher zu vermeiden, dass Zahnstellungsfehler entstehen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Zahnrestaurationsteil gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Zahnrestaurationsteils gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 12 zu schaffen, die eine flexiblere Bedienung bei rascher Herstellung der Zahnrestauration ermöglichen, ohne dass handwerklich besondere Anforderungen gestellt würden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1 und 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß besonders günstig ist es, dass mindestens ein Kaelement, bevorzugt zwei Kaelemente, als vorgefertigte Elemente bereitgestellt werden und damit die Höckerformen in industriell vorgefertigter und damit insofern optimierter Gestalt frei von manuellen Eingriffen des Zahnarztes oder Zahntechnikers sind.

Hierdurch lässt sich die Zeit für die Bereitstellung einer individuell optimierten Kaufläche signifikant reduzieren und auch das Ergebnis der Restauration ergibt eine verbesserte Ausgestaltung. Der Zahnarzt muss lediglich nach Aufstellen der Zähne, beispielsweise im Artikulator, das Verbindungsmaterial in einer Weise bearbeiten, dass es sich bündig an die Ränder der Kauflächenelemente oder Kaelemente anschließt. Es versteht sich, dass durch Bereitstellung unterschiedlicher Kauflächenelemente auch unterschiedliche Zahnformen realisierbar sind. Beispielsweise ergibt eine stärkere Konvexität der Kauflächenelemente typischerweise einen größeren interkoronaren Freiraum.

Erfindungsgemäß besonders günstig ist es, dass durch die Einbettung des Kaelements in das gegenüber dem Kaelement weichere Verbindungsmaterial die Vorteile von Keramik- und von Kunststoffkronen kombiniert werden: die elastische Lagerung des Kaelements reduziert die Belastung für den Antagonisten des res-

taurierten Zahns, während aufgrund der harten Kaufläche der Verschleiß gering ist.

Erfindungsgemäß lässt sich das Verbindungsmaterial in überraschend einfacher Weise vor Ort härten. Es ist möglich, eine Wärmehärtung für die Bereiche des Verbindungsmaterial, wenn es aus Kunststoff besteht, vorzunehmen, die von den Kaelementen abgedeckt sind, so dass sie sich nicht durch Licht polymerisieren lassen.

Während grundsätzlich wärme- und/oder lichthärtbare Kunststoffe als Kunststoffmaterial bevorzugt sind, lässt sich ein viskos eingestellter Zahnzement in ähnlicher Weise verwenden, der gegebenenfalls dann noch mit einer geeigneten Schutzschicht, beispielsweise wiederum aus Kunststoff, abgedeckt werden kann.

Überraschend ergeben sich trotz der Verwendung von 2 oder 3 verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten keine Randspalten. Erfindungsgemäß ist es besonders günstig, dass das zeitaufwendige Brennen des Überbaus nicht erforderlich ist, was die Zykluszeit für die Herstellung eines Zahnrestaurationsteils im Dentallabor wesentlich reduziert.

In diesem Zusammenhang ist es auch günstig, dass sich ein erfindungsgemäß hergestelltes Zahnrestaurationsteil auch gut polieren lässt, wobei auch der Übergang zwischen dem Verbindungsmaterial und dem Kaelement spaltfrei bereitstellbar ist.

Erfindungsgemäß ist es darüberhinaus günstig, dass durch die relativ weiche Einbettung der Kaelemente in das gegenüber den Kaelementen weichere Verbindungsmaterial Ermüdungsbrüche der hart eingestellten Kaelemente deutlich seltener auftreten, und zwar sowohl, wenn besonders harter Kunststoff für die Kaelemente verwendet wird, als auch wenn eine harte Keramik für das Kaelement verwendet wird.

Erfindungsgemäß besonders günstig ist es, dass das Kaelement, das eine Teilkaufläche bilden kann, vorgefertigt ausgebildet sein kann, so dass sich eine besonders gute Oberflächenqualität realisieren lässt.

Erfindungsgemäß ist es auch möglich, Oxidkeramik, auch Zirkonoxid, für die Kaelemente zu verwenden, die aufgrund Ihrer Härte andernfalls die Antagonisten schädigen würden, wobei erfindungsgemäß dies durch die weiche Einbettung verhindert wird.

Es versteht sich, dass die Anzahl der Kaelemente in beliebiger Weise an die Erfordernisse anpassbar ist. Beispielsweise können für die Prämolaren halbierte Kauflächen vorgesehen sein, also zwei Kaelemente auf dem Verbindungsmaterial aufgebracht werden, während bei den Molaren entsprechend der Höckeranzahl drei oder vier Kaelemente eingesetzt werden können.

Besonders günstig ist es, dass die Höckerneigung individuell einstellbar ist. Hierdurch lässt sich die gewünschte Okklusionssituation optimal und fein eingestellt festlegen.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung können auch Zwischenglieder industriell vorgefertigt und mit dem erfindungsgemäßen Verbindungsmaterial relativ weich verankert sein.

Für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Zahnrestaurations-teils wird bevorzugt zunächst die erforderliche Präparation vorgenommen. Der Unterbau wird fertig konstruiert, beispielsweise mit einer Metalllegierung oder in Vollkeramik oder in beliebiger geeigneter anderer Weise. Es wird ein Meistermodell aus Gips in konventioneller Weise abgeformt und hergestellt. Auf den Unterbau wird ein Verbindungsmaterial aufgebracht und zwar in einer solcher Viskosität, dass eine Verformung noch möglich ist, dass aber andererseits sich das Verbindungsmaterial nicht durch die Schwerkraft verformt. Die Kaelemente werden nun entsprechend der Bissituation aufgebracht und im Artikulator justiert. Hier-



zu werden sie in die Verbindungsmasse gedrückt, wobei eine Feinjustierung vorgenommen werden kann.

Durch die Aushärtung wird das so gewonnene Zahnrestaurationsteil in seiner Position fixiert. Es kann auch eine Aufschlüsselung über einen Silikonschlüssel erfolgen. Gegenüber der Präparationsgrenze verbleibt ein geringer Freiraum, der mit geeigneten Mitteln, wie beispielsweise ebenfalls lichthärtenden Kunststoff gefüllt und dann schließlich die Härtung vorgenommen wird.

Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, die Befestigung des Unterbaus auf einem Zahnstumpf vorzunehmen. Hierdurch lässt sich eine dauerhafte kraft- und formschlüssige Abstützung realisieren, die sich aufgrund der entsprechenden vorbereitenden Präparation harmonisch einfügen lässt. Alternativ ist es jedoch genauso möglich, den Unterbau auf einem Zahnstift oder gegebenenfalls auch auf einem Geschiebe zu befestigen, die wiederum in üblicher Weise verankert sind.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnungen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Unterkiefers nach der Präparation für die Aufnahme eines erfindungsgemäßen Zahnrestaurationsteils;

Fig. 2 eine Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zahnrestaurationsteils während der Herstellung;

Fig. 3 eine modifizierte Ausführungsform gegenüber Fig. 3; und

Fig. 4 die Darstellung eines fertigen Gerüstunterbaus für das Zahnersatzteil gemäß einer der Figuren 2 und 3.

Wie es aus Fig. 1 ersichtlich ist, wird zunächst ein zu restaurierender Zahnbereich, hier im Beispielsfalle der Unterkiefer-Seitenzahnbereich, in an sich bekannter Weise präpariert, so dass die Pfeilerzähne 34, 36 und 37 verbleiben. In üblicher Weise wird ein Meistermodell per Abformen hergestellt, bevorzugt aus Superhartgips. Basierend hierauf wird in an sich bekannter Weise ein Unterbau erstellt. Der Unterbau lässt sich beispielsweise in einen Artikulator einsetzen, aber auch probenhalber auf die Pfeilerzähne aufsetzen.

Erfindungsgemäß wird auf den - hier nicht dargestellten - Unterbau gemäß Fig. 2 ein Verbindungsmaterial 10 aufgebracht, das die Form der späteren Zahnrestauration im Wesentlichen bereits hat. Das Verbindungsmaterial 10 ist im auf den Unterbau aufgebrachten Zustand noch verformbar. In das Verbindungsmaterial 10 werden nun erfindungsgemäß Kaelemente eingedrückt, wobei in Fig. 3 auf den Zahn VII drei Kaelemente 12, 14 und 16 aufgebracht werden.

Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass die Feinpositionierung auch über das Gegenmodell im Artikulator präzise eingestellt werden kann; durch den erfindungsgemäßen halbfesten Zustand der Masse, die für das Verbindungsmaterial verwendet wird, lässt sich die erwünschte Stellung ohne weiteres realisieren.

Es versteht sich, dass durch das Eindrücken der Kaelemente 12 bis 16 Materialüberschuss entsteht. Dieser kann leicht nach Fertigstellung der Restauration, oder zu einem beliebigen Zeitpunkt nach dem Eindrücken der Kauflächenelemente, entfernt werden.

Besonders günstig bei dieser Lösung ist es, dass die Höckerneigung sehr feinfühlig individuell einstellbar ist. Damit sind mit den gleichen Kauflächenelementen sowohl steile als auch flache Höcker realisierbar, aber auch Zwischenpositionen hierzu. Die Lagerhaltung von Kauflächenelementen für das erfindungsgemäße Zahnrestaurationsteil ist damit sehr gering.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 2 ist neben den Kaelementen 12 bis 16 für den Molaren VII ein Kaelement 18 für den Zahn IV vorgesehen, das in gleicher Weise erfindungsgemäß einstellbar ist.

Während Fig. 2 einen Molaren VII mit zwei lingualen und einem bukkalen Höcker entsprechend dem Kaelementen 12, 14 und 18 zeigt, ist aus Fig. 3 ein Molar VII mit vier Höckern 12, 14, 16 und 20, also dementsprechend vier so ausgebildeten Kaelementen vorgesehen. Bei dieser Ausführungsform wird zunächst die Position der Kaelemente mittels Silikon in in-situ erhalten; der Aufbau des Gerüsts erfolgt bei dieser Ausführungsform anschließend hieran.

Es versteht sich, dass - auch wenn Überbau und Unterbau aneinander angepasst werden müssen - insofern eine gewisse Parallelisierung bei der Herstellung möglich ist, die weiter zeiter-sparend wirkt.

Die Herstellung des Gerüsts oder Unterbaus ist aus Fig. 4 ersichtlich. Bei dieser Ausführungsform werden die Kauflächenelemente mittels Silikonschlüssel 22 fixiert und die Befestigung auf den Pfeilerzähnen erfolgt dann mit lichthärtendem Kunststoff in an sich bekannter Weise an den Präparationsgrenzen.

Es versteht sich, dass hier auch ein selbsthärtender Kunststoff verwendbar ist.

Ferner versteht es sich, dass die erfindungsgemäße Abfolge harter Kauflächenelemente und eines demgegenüber weicheren Verbindungsmaterials nicht ausschließt, dass zusätzlich weicheres oder härteres Material eingesetzt wird. So können beispielsweise auch Keramik-Unterbauteile in an sich bekannter Weise über Zahnzement miteinander verbunden sein. Die erfindungsgemäßen Kauflächenelemente sind nicht auf die Ausführung in einer Oxidkeramik beschränkt; vielmehr kann anstelle dessen auch ein vorgefertigter und hart eingestellter Kunststoff verwendet werden.

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Zahnrestaurationsteil, mit einem einteiligen oder mehrteiligen Unterbau sowie einem mit dem Unterbau verbindbaren und diesen mindestens teilweise abdeckenden Überbau. Der mindestens teilweise eine Kaufläche bildende Überbau weist wenigstens ein hartes Kaelement und ein Verbindungsmaterial auf, das das harte Kaelement mit dem Unterbau verbindet.

(Fig. 3)

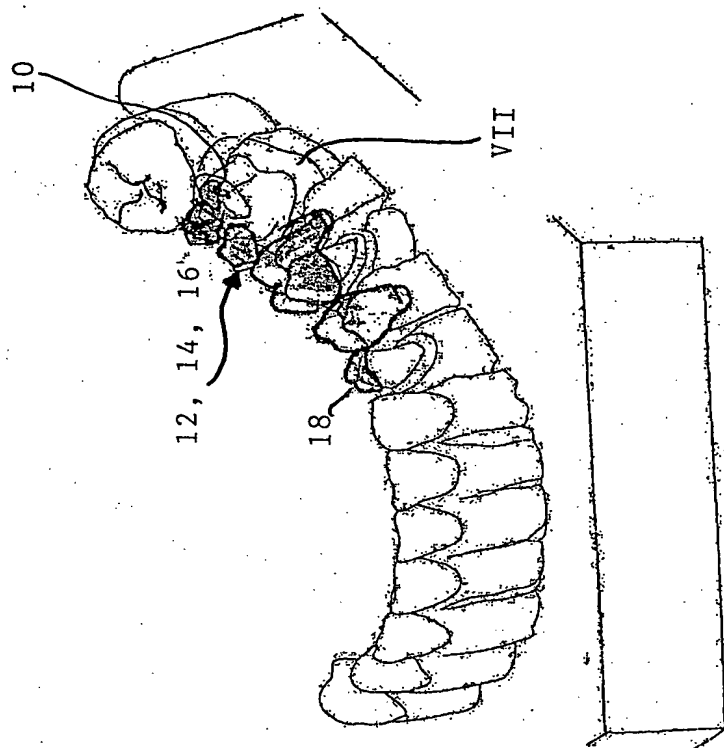


Fig. 1

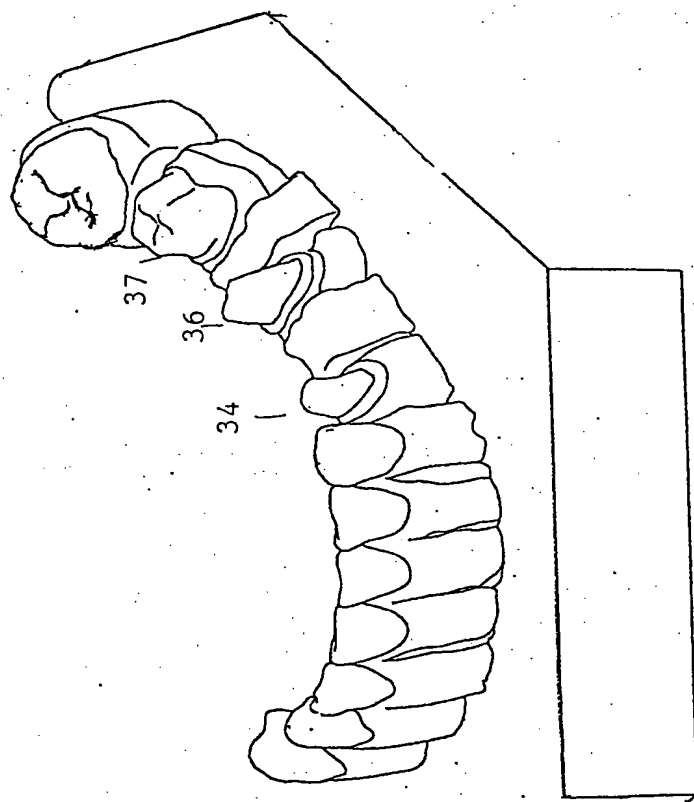


Fig. 2

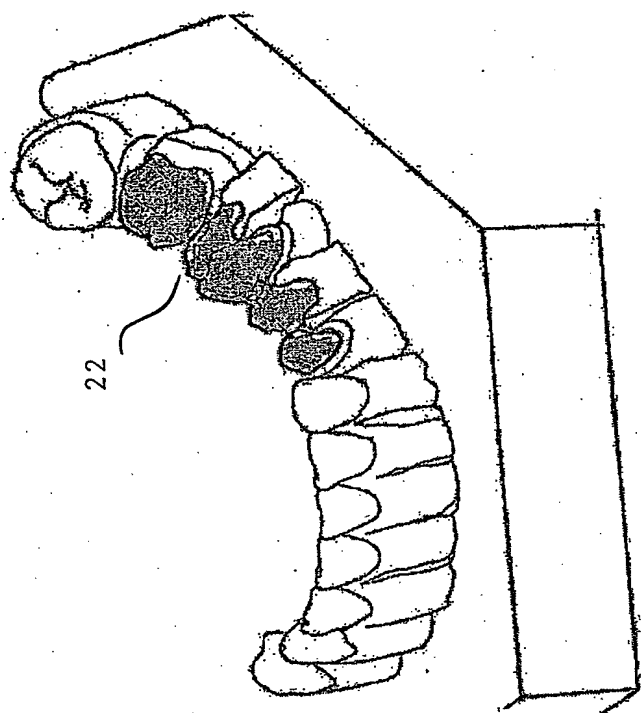


Fig. 4

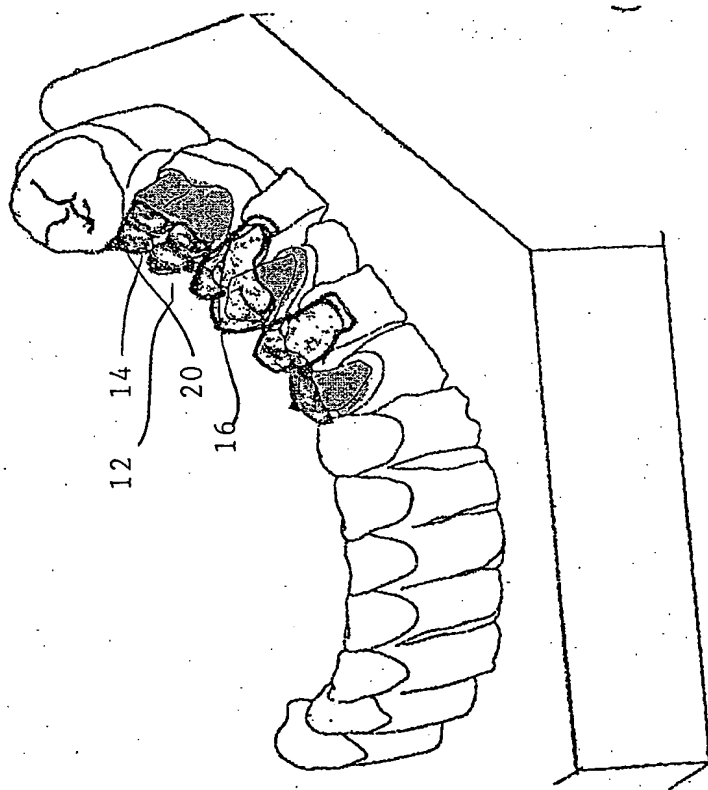


Fig. 3